

# **TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Studijní program: B2612 Elektronika a informatika

Studijní obor: Informatika a logistika

## **Porovnání zákaznických reklamací MP3 přehrávačů**

## **Comparison of sales returns of the personal MP3 players**

### **Bakalářská práce**

Autor: Ondřej Nýdrle

Vedoucí práce: Ing. Jan Kamenický, Ph.D.

Konzultant: Ing. Jaroslav Zajíček, Ph.D.

V Liberci 1.5.2011



## **Prohlášení**

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 o právu autorském, zejména §60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé BP a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum:

Podpis:

## Abstrakt

V dnešní době se velmi často říká, že elektronika se stává spotřebním zbožím. Pod tímto pojmem si většina z nás běžně představí klasické žárovky, bateriové články a další zboží, na které se často vztahuje pouze zkrácená záruka. Stále častěji jsou však touto relativně nelichotivou nálepkou označovány výrobky mnohem složitější povahy s klasickou dvouletou zárukou. Důvody pro toto uvažování jsou víceméně tři. Prvním je nedůvěra v kvalitu při neustále a rychle klesající ceně výrobků, druhým je častý původ výrobků ze zemí jihovýchodní Asie nebo Číny a třetím je řada „zaručených“ historek o poruchovosti, které zákazník slyšel z různých zdrojů.

Cílem této práce je ukázat, že i když zde existují jistá vodítka spojující cenu a kvalitu výrobku, většinou se jedná o komplexní rozdíl mezi značkami a řekněme filozofiemi jednotlivých výrobců a ve spolehlivosti přístrojů se původ projevuje jen minimálně. Původně jsem chtěl svůj výzkum založit na datech o reklamacích televizorů, ale zde se objevovalo jen velice málo reklamovaných kusů, a tak jsem si vybral trh s MP3 přehrávači, kde se vyskytuje více statistických dat.

Klíčová slova: MP3 přehrávače, reklamace, poruchovost, spolehlivost

## **Abstract**

Nowadays it is often said that electronic becomes customer products. This item means for most of us typical bulbs, battery cells and other products, which have usually only shorter guarantee. This “unflattering label” more often marks more complicated products with two years guarantee. The reasons for this kind of thinking are more or less three. At first it is mistrust toward the quality of products with quickly falling prices, secondly frequent origin of the products in the countries of southeaster Asia or China and at last many “real stories” about failure rates, which a customer have heard from various sources.

The aim of this research is to show that there are some guide posts connecting the price and the quality of a product. It is usually a complex difference between brand names and maybe philosophies of single producers. When we speak about reliability of apparatuses, the origin shows only small differences. At first I wanted to base my research on dates about sale returns of televisions, but we did not have enough returned pieces of this product and that is why I have chosen the market with personal MP3 players, where the dates are more varied.

**Keywords:** Personal MP3 players, sale returns, failure rate, responsibility

## Obsah:

1	Úvod.....	7
2	Specifikace zkoumaných přístrojů .....	8
2.1	Iriver T60.....	8
2.2	Samsung YP-U3JZ/YP-U3JQ/YP-U3JA .....	9
2.3	Smarton 1620/1720.....	11
3	Sběr dat.....	12
3.1	Cenové srovnání .....	12
3.2	Srovnání prodejnosti.....	14
4	Typy závad .....	16
4.1	Třídění závad .....	16
4.2	Servisem uznané závady.....	18
4.3	Servisem neuznané závady .....	21
5	Spolehlivost přístrojů .....	23
5.1	Úvod do Paretovy analýzy.....	23
5.2	Uspořádání dat .....	23
5.3	Paretův diagram .....	25
5.3.1	Analýza přístrojů Iriver T60.....	26
5.3.2	Analýza přístrojů Samsung YP-U3JZ/YP-U3JQ/YP-U3JA .....	28
5.3.3	Analýza přístrojů Smarton SM162/1720.....	30
5.4	Porovnání jednotlivých značek přehrávačů .....	32
5.5	Ekonomické zhodnocení přístrojů .....	33
6	Závěr.....	35

# 1 Úvod

Neustále klesající cena a také kvalitnější zpracování MP3 přístrojů z nich již udělalo masovou záležitost. Ve srovnání s předchůdci v podobě walkmanů, discmanů, popřípadě i minidisk přehrávačů, mají dnešní MP3 přehrávače jednoznačně více výhod pro uživatele. Díky tomu se jednoznačně zařadili na první příčky nejprodávanějšího zboží z drobné elektroniky. Při nákupu se zákazník nejčastěji zajímá o cenu, kvalitu a spolehlivost.

Výrobci MP3 přehrávačů je celá řada a na trhu panuje velká konkurence. Díky ní cena přístrojů neustále klesá, ale to může mít vliv na spolehlivost. Pro výrobce znamená každá záruční oprava jeho vadného výrobku zbytečné náklady, které mu snižují zisk. Některé značky přístrojů jsou brány jako dobře zavedené a spolehlivé značky. Takovému výrobcovi by dodání přístroje s nízkou spolehlivostí mohlo poškodit pracně vybudovanou pověst na trhu.

V této práci se budu zabývat srovnáním produktů tří výrobců z pohledu závad, které se objeví v záruční době. Vybral jsem výrobce, jejichž produkty mají podobné technické parametry, ale každý spadá do jiné cenové skupiny a chci ověřit, jestli opravdu platí vztah, že se snižující se cenou, klesá i spolehlivost přístrojů. Zároveň pomocí Paretovy analýzy se pokusím určit nejkritičtější závady jednotlivých značek a navrhnou opatření k jejich odstranění.

## 2 Specifikace zkoumaných přístrojů

Ke svému výzkumu jsem si vybral po MP3 přehrávače, které mají velmi podobné technické parametry. Všechny tři mají flash paměť (různé kapacity) a kromě přehrávání hudby umějí přijímat rádiové vysílání v pásmu FM. Zároveň, díky vestavěnému mikrofonu, umí fungovat i jako diktafony. Odlišnosti jsou hlavně v podobách displeje (od barevného, přes dvoubarevný až po monochromatický), způsobu napájení (buď všechny formy AAA baterie, nebo vestavěná Li-On baterie) a také ve způsobu ovládání (tlačítka, joysticky versus dotykové plochy).

Ke všem zkoumaným přístrojům je dodáváno stejné příslušenství. Zároveň tyto přístroje mají společného dodavatele pro ČR, který má jediné servisní středisko, a to poblíž Prahy, kam se musí reklamace posílat poštou, nebo kurýrní službou. V případě reklamace má zákazník na výběr ze dvou scénářů. Může přístroj sám a na vlastní náklady poslat přímo do servisu, nebo uplatnit reklamaci u prodejce. Prakticky všichni zákazníci se rozhodnou pro druhou variantu a to z několika důvodů. Zákazník si velmi často není jistý, jestli se jedná o závadu, nebo uživatelskou chybu a rád se poradí přímo s personálem obchodu, kde byl přístroj zakoupen. Na prodejně může chybu demonstrovat přímo před reklamačním technikem, zatímco v případě zasílání přístroje na servis musí vše do detailu popsat v písemném projevu. Při reklamaci u prodejce nemusí přístroj balit a ušetří na poštovním, přičemž náklady na dopravu z místa bydliště jsou v obou případech prakticky shodné. Z toho pohledu pro můj výzkum plyne obrovská výhoda v odhadu reklamací, protože pro všechny zákazníky je výhodnější reklamaci odvézt k nám na prodejnu, kde se o každé reklamaci vede záznam.

### 2.1 *Iriver T60*

Firma Iriver se řadí mezi špičku ve výrobě hudebních přehrávačů. Přednostmi této značky jsou skvělá reprodukce hudby, jednoduchá obsluha, velmi pěkný design a poměrně vysoká spolehlivost dílů a firmwaru.





*Obrázek 1 - MP3 Iriver T60 [1]*

Model T60 uvedený do prodeje na podzim roku 2007 spojuje skvělý hudební přednes a relativně nízkou cenu. Nízká cena se odráží ve volbě materiálu, kde se oproti předchozím typům stále více prosazuje plast na úkor kovů. Také napájení je zde řešeno levnějším způsobem – místo modernější varianty vestavěné Li-On baterie se zde používá mikrotužková baterie AAA, a to buď v alkalické, nebo Ni-Mh nabíjecí variantě. Ni-Mh Accu články však nelze nabíjet přímo v přehrávači, na druhou stranu je jednoduché po vyčerpání kapacity jedné baterie vložit náhradní. Také připojení k počítači přes USB port je řešeno „postaru“, kdy je potřeba použít kabel, který je součástí příslušenství. Přitom mnoho přístrojů má dnes plnohodnotný USB konektor přímo na svém těle. Na druhou stranu je pozitivní, že výrobce zvolil běžně dostupný kabel typu „USB A – miniUSB A“, takže v případě ztráty nebo poškození se dá snadno a levně znovu zakoupit kabel stejného typu. Plusem jsou také kvalitní sluchátka, kterým ostatní výrobci nepřikládají takovou důležitost. Výhodou je i barevný displej, který zpřehledňuje obsluhu, přesto že je relativně malý. K ovládání se používá pětisměrný joystick, jehož hladký povrch může způsobovat občasné „překliky“ uživatele. Designově je tento typ méně zajímavý než jeho předchůdci, což lze částečně ospravedlnit nižší cenou. Přístroj existuje v kapacitách 1GB, 2GB a 4GB a ve dvou barevných provedeních – bílá a černá.

## **2.2 Samsung YP-U3JZ/YP-U3JQ/YP-U3JA**

Již od svého uvedení na trh Samsungy konkurovaly výše uvedeným Iriverům. Zvukově sice nejsou na tak vysoké úrovni, ale nízká cena, zajímavý způsob ovládání i působivý design z nich dělají jeden z nejprodávanějších přístrojů tohoto typu.



*Obrázek 2 - MP3 Samsung YP-U3JZ/YP-U3JQ/YP-U3JA [2]*

Konkrétně Samsung YP-U3JZB z roku 2007 patří k přehrávačům novější generace. Napájení je zde řešeno již Li-On článkem, který se dobíjí přes výsuvný USB port, a to buď z počítače, nebo existují adaptéry do zásuvek 220V a automobilových 12V. Přístroje s tímto typem baterií vydrží déle v provozu, nevýhodou ovšem je, že po vyčerpání kapacity nelze baterie jednoduše vyměnit. Otázkou také zůstává co s přehrávačem po uplynutí životnosti baterie, která se pohybuje kolem pěti let. Vzhledem k neustálému klesání cen těchto přístrojů většina výrobců předpokládá, že si po této době zákazník koupí dvakrát levnější, ale mnohem modernější přehrávač. Nahrávání skladeb nebo jiných souborů do paměti je díky přímému připojení bez kabelu jednoduché a většinou není ani zapotřebí žádný speciální software. Sluchátka jsou běžné kvality. Občas si některý zákazník dokoupí kvalitativně lepší model sluchátek. Displej je pouze monochromatický, ale díky jednoduše strukturovanému menu to není velká nevýhoda. Poměrně velkou novinkou je ovládání přes dotykové plošky. Pět z celkem sedmi tlačítek je nakresleno na těle přístroje a reagují na pouhý dotyk. Díky tomu se snižuje počet pohyblivých částí a zvyšuje se tak spolehlivost přístroje. Zbylá dvě tlačítka jsou provedena jako mikrosplínače. Designově je přístroj povedený, hodně tomu napomáhá plochá vestavěná baterie, takže přehrávač nemá válcovité tvary, jak tomu bývalo u dřívějších typů. Samsung jako jeden z mála výrobců vyrábí různé typy přístrojů v celkem čtyřech barevných provedeních (černá, světle modrá, růžová a fosforová zelená). Zaujme také LED dioda, která blikáním signalizuje provoz. V označení typů je zakódována i velikost paměti, poslední písmeno „Z“ znamená 1GB paměť, písmeno „Q“ 2GB kapacitu a písmeno „A“ 4GB úložiště.

### 2.3 Smarton 1620/1720

Firma Smarton vyrábí přístroje, které patří mezi nejlevnější. Jedná se o velice jednoduché přehrávače, vyráběné s co nejmenšími náklady, což se projevuje v počtu jejich reklamací. Budu se zde zabývat dvěma typy přístroje, které se liší pouze kapacitou své flash paměti.



*Obrázek 3 - MP3 Smarton SM 1620/1720 [3]*

Typy Smarton 1620/1720 patří mezi ty, které byly vydány v roce 2007. K napájení se používají klasické AAA články a je možno použít i nabíjecí Ni-Mh akumulátory. I přesto, že mají pod krytem USB konektor pro přímé propojení s počítačem, není možné akumulátory nabíjet přímo v přístroji. Nahrání písniček či jiných souborů není nikterak složité, na většině počítačů k tomuto úkonu nepotřebuje uživatel žádný speciální software. Sluchátka jsou poměrně nízké kvality. Displej zobrazuje dvě barvy písma, i když vždy pouze jednu barvu v každé půlce, ale i tak se jedná o pěkné a z pohledu výroby nenáročné oživení. Ovládání pomocí třísměrného joysticku není úplně nejšťastnější. Dochází k občasným „překlikům“ a díky umístění na boku hrozí i úplné utržení ovládacího prvku, například při méně pozorném vkládání přístroje do kapsy. Designově je tento přístroj průměrný, má opět válcovitý tvar. Jako jediný přístroj má v příslušenství CD, které mimo jiné obsahuje nástroj na opětovné přehrání firmwaru. Varianta označená SM1620 má kapacitu 1GB, typ SM1720 disponuje 2GB flash pamětí.

### 3 Sběr dat

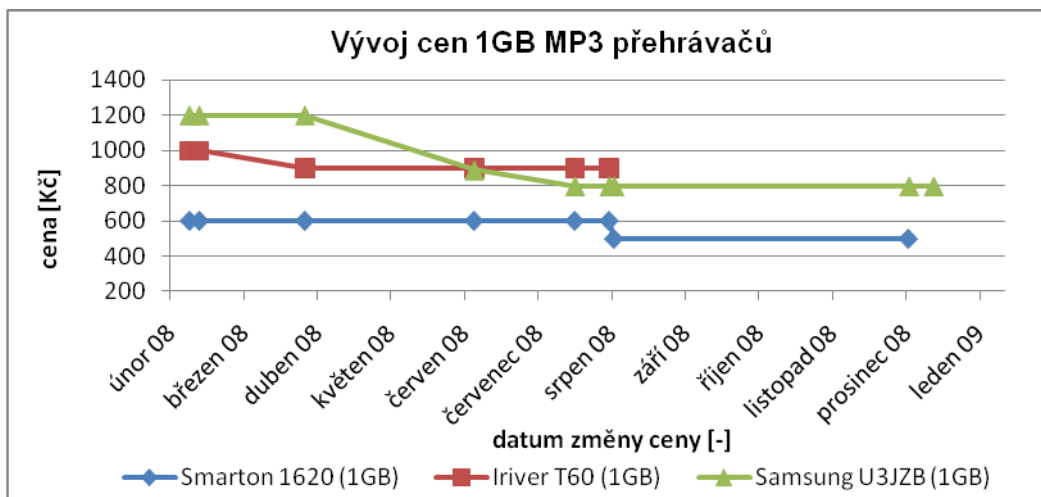
Pro zkoumání poruchovosti je velmi důležité mít dostatečný vzorek. Tímto vzorkem se staly přístroje prodané u mého zaměstnavatele v období od 1. března 2008 do 7. dubna 2009. Tím se zajistilo, že byl ke zkoumání k dispozici vzorek o počtu 190 přístrojů. Data prodeje a ceny jednotlivých přístrojů ve vzorku jsem získal z pokladního systému mého zaměstnavatele, kde se standardně ukládají pro potřeby vytištění kopie účtenky.

Problém byl se získáním dat z reklamací, jelikož před zkoumanou dobou se ve firmě používal relativně primitivní systém „reklamační knihy“, kde sice byly evidovány odeslané přístroje, ale nebylo možné dohledat typ poruchy. Od konce února 2008 se však u zaměstnavatele začal používat k zapisování reklamací jednoduchý program používající SQL databázi. Díky ní bylo možné dohledat nejen vyjádření servisu (např. zda byla reklamáce oprávněná, jakým způsobem byla řešena), ale umožňuje i kontrolu podle identického čísla účtenky, kdy byl reklamovaný přístroj prodán, a zda nebyl již někdy v minulosti v opravě. Právě datum zavedení nového reklamačního systému jsem si vybral za datum zahájení sledování prodeje a reklamace svých vzorků.

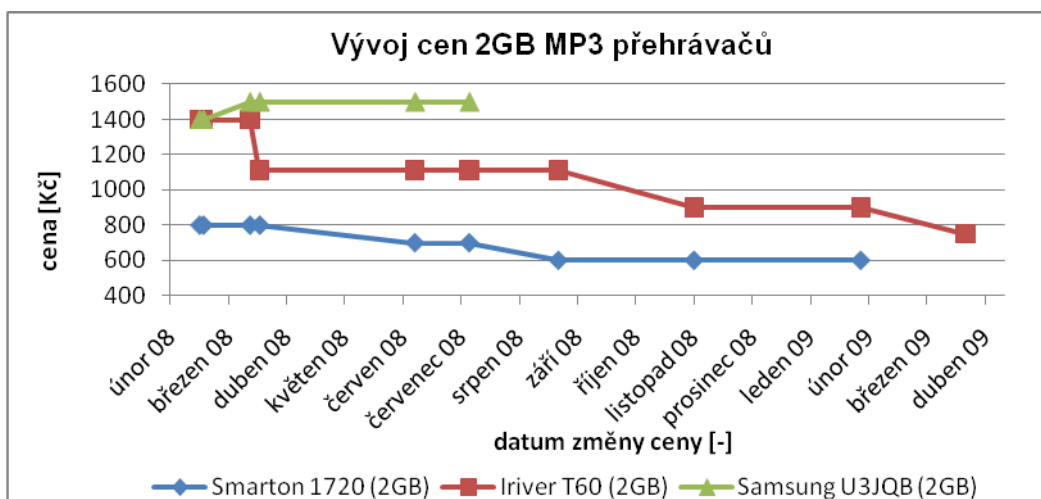
Jako koncové datum je zde uváděn 7. duben 2009, což je den, kdy byl podle pokladního systému prodán poslední kus sledovaných přístrojů (konkrétně se jednalo o Iriver T60 2GB varianta). Zároveň v době dokončování této práce uplyne dvouletá záruční lhůta pro tento poslední přístroj a nemůže tak být reklamován. Díky tomu můžu s jistotou prohlásit, že soubor posbíraných dat obsahuje každou reklamaci, která se projevila v záruční době na prodaných přístrojích ve sledované době.

#### 3.1 Cenové srovnání

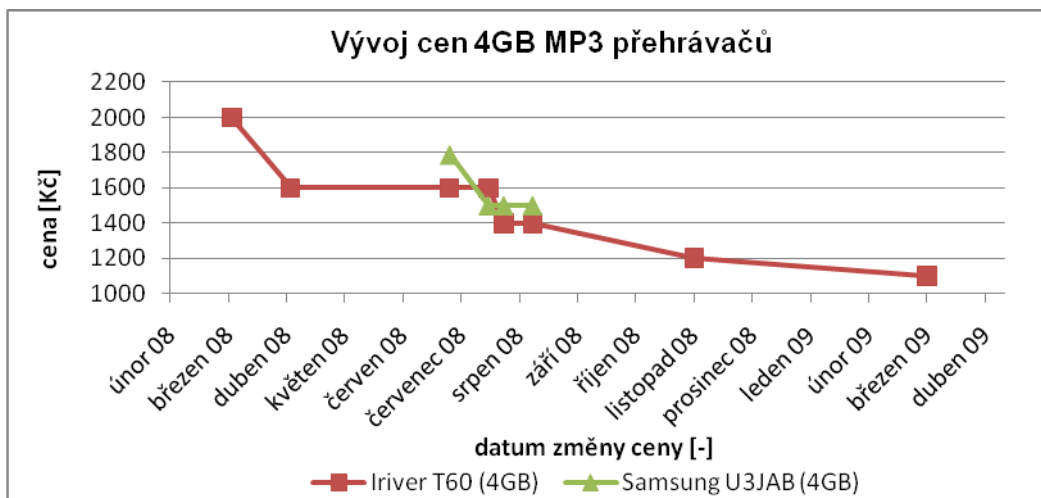
Na cenách jednotlivých značek se odráží původ a kvalita jednotlivých přístrojů. Irivery už tradičně patří spíše mezi dražší značky, ale konkrétně pro výzkum vybraný model T60 se snaží být dostupnějším pro širokou veřejnost. Firma Samsung zvolila pro svůj vstup na trh velmi zajímavou cenovou politiku a nasadila přístroj srovnatelných kvalit s Iriverem a časem snížila cenu. Naproti tomu Smarton se snaží zaujmout zákazníka právě nízkou cenou. Následující grafy ukazují vývoj cen jednotlivých značek v období od 1.3.2008 do 7.4.2009. Pro větší přehlednost jsou grafy rozděleny podle kapacity paměti přístrojů.



*Graf 1 - Vývoj cen 1GB MP3 přehrávačů*



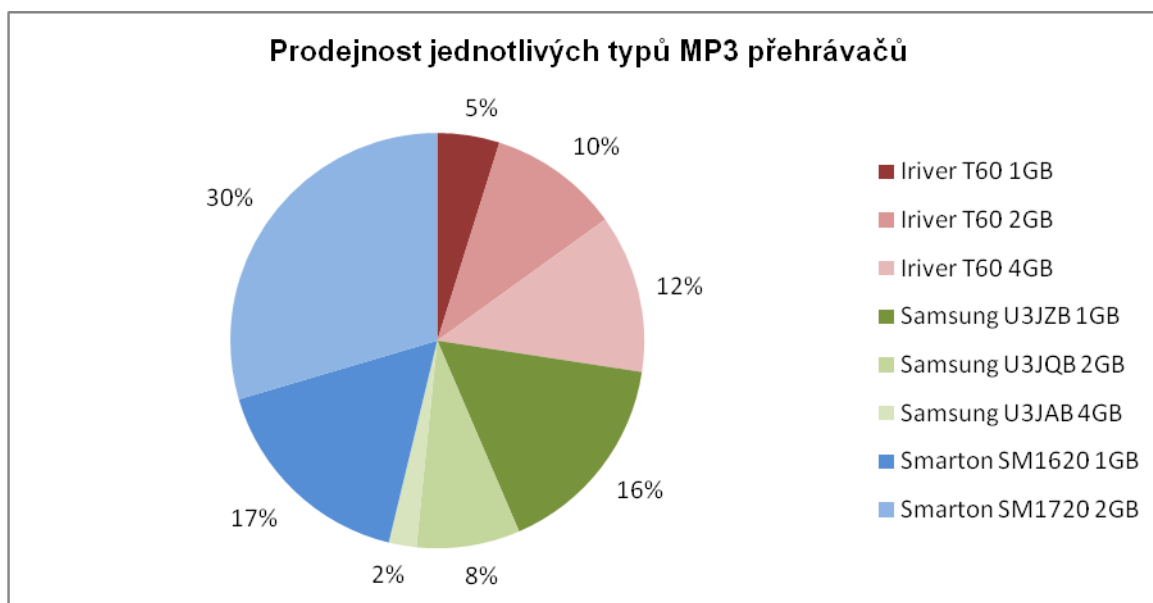
*Graf 2 - Vývoj cen 2GB MP3 přehrávačů*



*Graf 3 - Vývoj cen 4GB MP3 přehrávačů*

### 3.2 Srovnání prodejnosti

Co se prodaných kusů týče, tak nejúspěšnějším modelem se stal Smarton 1720. Rozhodně k tomuto prvenství přispěla nejnižší cena ze všech 2GB modelů. Z celkového podílu zkoumaných přístrojů tvoří výrobky Smarton téměř polovinu. Na tomto místě je potřeba si uvědomit, že výrobky této firmy byly do jisté míry handikepovány, a to díky absenci jejich 4GB modelu na trhu. V průběhu výzkumu vše vypadalo, že nejméně prodejnou značkou se stane Iriver, nicméně v druhé polovině zkoumaného období se jich prodalo neobvyklé množství s 4GB pamětí.



Graf 4 - Prodejnost jednotlivých typů MP3 přehrávačů

Z grafu prodejnosti je jasné, že zákazníci dávají přednost levnějším přístrojům. Tato skutečnost je ukázkou uživatelského přístupu k MP3 přehrávačů jako ke spotřebnímu zboží. Za nižší cenu zákazník získá funkčně stejný přístroj, včetně dvouleté záruky. Po jejím uplynutí by oprava přístroje byla dražší než zakoupení nového přehrávače. V grafech cenového srovnání je vidět poměrně velký rozdíl mezi nejlevnějším a nejdražším přístrojem. Největším extrémem je období v únoru 2008, kdy cena přístrojů Smarton SM 1620 byla 2x nižší než u konkurenčního Samsungu U3JZB. Nejlevnější značka z mého výzkumu byla velmi oblíbená u nenáročných zákazníků, nebo tam kde hrozilo její reálné zničení, nebo ztracení.

V prodejnosti se značka Iriver umístila na druhém místě. Velký vliv na to má skutečnost, že tento výrobce má na trhu jméno producenta kvalitních a spolehlivých přístrojů. Ze všech vybraných značek je na trhu s MP3 přehrávači nejdéle, což je v očích mnoha

zákazníků další důkaz výjimečnosti tohoto producenta. Navíc je z grafu prodejnosti vidět, že většinu prodaných přístrojů tvoří přehrávače s větší kapacitou flash paměti, což signalizuje převahu náročnějších zákazníků.

Společnost Samsung je známým světovým producentem elektrospotřebičů, ale přístroje, které jsem si vybral do toho výzkumu, jsou prvními MP3 přehrávači, které dodal na trh. I přes tento fakt dokázaly jejich produkty v celkové prodejnosti konkurovat zavedenější značce Iriver. I zde mohli být zákazníci při výběru ovlivněni známou značkou, ale asi jen málokdo si uvědomil, že se jedná o nováčka ve výrobě MP3 přehrávačů.

## 4 Typy závad

Na našem pracovišti se vlastní závada neřeší. Naším úkolem je sepsat protokol pro servis, pokud je třeba ověřit povahu závady (zda nejde jen o chybu uživatele). Pro můj výzkum bylo výhodou, že všechny zkoumané přístroje mají společného dodavatele a také jediný centrální autorizovaný servis pro ČR, a to v Říčanech u Prahy. Z toho lze usuzovat, že všichni zákazníci, jejichž přístroj měl jakoukoliv závadu v záruční době, se raději obrátili přímo na prodejce, kde můžou přístroj reklamovat bezplatně, než aby přístroj složitě posílali na vlastní náklady přímo do servisu.

Při přijetí zakázky nejdříve servis zjišťuje, zda závada nevznikla jiným způsobem, než na který se vztahují záruční podmínky. I v některých z těchto případů nakonec servis závadu odstraní bezplatně v rámci dobrých vztahů se zákazníkem. Pokud jsou splněny podmínky pro uznání reklamace, pak se sám servis rozhoduje, zda se oprava poškozeného přístroje vyplatí. U takovéto drobné elektroniky se stává, že je výhodnější přístroj tzv. „dobropisovat“, což znamená, že je závada řešena obchodní cestou – zákazníkovi je nabídnuto odstoupení od kupní smlouvy a vrácení peněz, nebo výměna za nový kus stejného typu přístroje (pokud je ještě v prodeji).

Názvy závad jsem převzal z oficiálních protokolů servisu, kromě neopravovaných („dobropisovaných“) přístrojů, které tvoří speciální skupinu závady (u nich ani není možné dohledat, co způsobilo jejich nefunkčnost). Zároveň jsou poruchy rozlišeny ještě podle způsobu řešení ze strany servisu, a to následovně:

- Závada byla uznána, protože se na ni vztahují reklamační podmínky.
- Na poruchu se nevztahuje reklamace, nicméně servis ji i přesto odstranil, nebo vyměnil vadnou součást bez požadavku úhrady.
- Na závadu se podle vyjádření servisu nevztahuje záruka a přístroj nebyl opraven

### 4.1 Třídění závad

Při analýze poruch jednotlivých přístrojů se ukázalo, že u jednotlivých značek nemá kapacita vnitřní paměti žádný vliv na pravděpodobnost výskytu závady, a ani se vyskytla žádná přímá chyba flash paměti. Proto jsem při jejich třídění už nebral v úvahu kapacitu přístroje a zabýval jsem se pouze poruchovostí jednotlivých typů (značek) vybraných přístrojů.



Jedním ze zajímavých výstupů je procento reklamovaných přístrojů jednotlivých typů. Zároveň je tento výstup také důležitý pro další zpracování jednotlivých závad, protože toto číslo lze porovnat mezi jednotlivými typy přístrojů i přesto, že jejich zastoupení ve zkoumané skupině je různé.

*Tabulka 1 - Statistika reklamací MP3 přístrojů*

Typ přístroje	Celkem prodaných kusů	Reklamacie							
		Celkem		Uznané		Neuznané, opravené		Neuznané, neopravené	
		[kus]	[%]	[kus]	[%]	[kus]	[%]	[kus]	[%]
Iriver	55	4	7,273%	4	7,273%	0	0,000%	0	0,000%
Samsung	49	9	18,367%	7	14,286%	1	2,041%	1	2,041%
Smarton	86	27	31,395%	13	15,116%	13	15,116%	1	1,163%
<b>Celkem</b>	190	40	21,053%	24	12,632%	14	7,368%	2	1,053%

Již na první pohled je zřejmé, že nejméně poruchovým přístrojem se stal typ T60 od výrobce Iriver. Zbylí dva výrobci mají podobný podíl uznaných reklamací. Zajímavým údajem (kterým se budu dále zabývat) je také to, že více než polovina reklamací výrobku firmy Smarton nebyla servisem uznána jako výrobní vada. Za neuznanými reklamacemi je často neznalost uživatele, který způsobil poruchu ovládacího firmware, nebo mechanické poškození.

Poruchy, které se na zkoumaných přístrojích objevily, jsem roztřídil podle protokolů servisu, kde byl udán důvod závady a také to, zda se jedná opravdu o oprávněnou reklamaci. Tím jsem získal celkem 11 závad, které pro zjednodušení označím písmeny, a to následovně:

*Tabulka 2 - Rozdělení závad podle popisu a vyjádření servisu*

Popis závady	Vyjádření servisu	Označení závady
Neznámá závada, přístroj byl "dobropisován"	Uznáno, řešeno obchod. cestou	A
Chyba firmware	Uznáno, opraveno	B
	Neuznáno, opraveno	C
Nefunkční sluchátka	Uznáno, opraveno	D
	Neuznáno, vyměněno	E
Porucha elektronické části přístroje	Uznáno, opraveno	F
Závada v mechanické části přístroje	Uznáno, opraveno	G
Přístroj nereaguje	Neuznáno, neopraveno	H
Nefunkční tlačítka	Neuznáno, opraveno	I
Chyba USB PCB	Uznáno, opraveno	J

V následujících odstavcích se pokusím popsat jednotlivé poruchy, které byly při zpracovávání výsledků zaznamenány.

## **4.2 Servisem uznané závady**

Tyto poruchy zkoumaných přístrojů vyhodnotil servis jako oprávněné reklamace. Tím je myšleno, že chyba na přístroji nevznikla používáním v rozporu s návodem, uživatelským zásahem do vnitřku přístroje, mechanickým poškozením ani dalšími vlivy, na které není zařízení stavěno. V těchto případech servis bez problémů zařízení opravuje, nebo pokud by oprava byla nerentabilní, vydá pokyn k řešení reklamace obchodní cestou. Nejčastěji tak dojde k vydání nového přístroje, nebo vyplacení kupní hodnoty.

### **Závada „A“ – Neznámá závada (výměna nebo dobropis)**

V těchto případech nelze dohledat původ poruchy přístroje. Servis uznal, že je výhodnější vydat nový přístroj, nebo vyplatit peníze, než aby se zabýval opravou reklamovaného kusu.

U drobné elektroniky, kam MP3 přehrávače bezesporu patří, je oprava malých součástek velmi složitá, často by se musela vyměňovat celá základní deska. Taková oprava by znamenala, že by se zákazníkovi vrátil kromě krytu prakticky nový kus. Se snižující se cenou zařízení je čím dál tím častější případ, že se ekonomicky vyplatí vydat nový kus než složitě shánět náhradní díl a platit technika na opravu. Ve finále bývá spokojen i zákazník, neboť podle obchodního zákoníku má s novým kusem přístroje opět novou dvouletou záruku, zatímco s opraveným přístrojem se mu záruka pouze prodlužuje o dobu, kdy byl přehrávač v servisu (cca 12 – 30 dní).

Tato závada se ukázala jako nejčastější a ze všech 190 prodaných přístrojů jich bylo 9 dobropisováno, což je přibližně 4,74%. Z pohledu reklamovaných přehrávačů, kterých bylo 40 kusů, je procentuální vyjádření této poruchy 22,5%. Určitě stojí také za povšimnutí, že se tato závada jako jedna z mála projevila u všech tří zkoumaných značek.

### **Závada „B“ – Chyba firmware (opraveno)**

Firmware je řídicí software přehrávače, bez něhož je přístroj neovladatelný. Nebývá uložen přímo ve flash paměti, kam se kopírují i data na přehrávání, aby se snížila možnost smazání uživatelem. Chyba v něm může vzniknout z nejrůznějších důvodů, nejčastěji odpojením přístroje od počítače v okamžiku zápisu dat, nebo výchylnou napětí v napájení (slabý nebo nevhodný napájecí článek). Velkou roli hraje i vlastní kvalita naprogramovaného

softwaru, protože pokud je dostatečně vyladěn, tak je schopen přestát některé kritické události.

Na opravu je chyba firmwaru pro servis jednou z nejjednodušších závad. Často se pouze přehraje původní verze a přístroj poté naběhne. Pokud není poškozena startovací část firmwaru v přehrávači, tak je uživatel schopen toto přehrávání provést sám pomocí počítače a programu, který výrobci uvolňují na internetu v rámci podpory, nebo ho přikládají na CD přímo v balení s přístrojem. V těchto případech ale servis uznal, že chyba firmwaru byla natolik závažná, že nebylo možné ho obnovit pomocí uživatelských aplikací.

Takto klasifikovaná chyba se vyskytla u 4 přístrojů, což je přibližně 2,1% všech přístrojů a přibližně 10,0% reklamovaných přístrojů. Za pozornost stojí, že se závada vyskytla pouze u značky Smarton, což lze přisuzovat nekvalitnímu, nebo nedostatečně doladěnému firmwaru.

### **Závada „D“ – Nefunkční sluchátka (vyměněno)**

Nejedná se o problém vlastního přístroje, ale o závadu dodávaného příslušenství. Konkrétně zpracování sluchátek bývalo dříve často terčem kritiky, neboť ve snaze ušetřit dávali výrobci ke svým přístrojům opravdu ta nejobyčejnější sluchátka a zákazník si velmi často kupoval nová a kvalitnější. Některé špičkové značky, jako například Iriver, který patří do souboru zkoumaných přístrojů, se rozhodl navázat spoluprací s renomovaným výrobcem sluchátek firmou Sennheiser a ke svým přístrojům přikládá nižší modelové řady jejich produktů. Tím se alespoň trochu zvedla úroveň dodávaného příslušenství u kvalitnějších značek.

Nejčastější poruchou je, že jedno nebo obě sluchátka nehrají či vynechávají. Příčinnou je přerušený obvod sluchátek a servis často zkoumá, zda nedošlo k mechanickému poškození ze strany uživatele. Vzhledem k nízké ceně sluchátek jsou po uznání reklamace poslána nová. Teoreticky má poté zákazník opět nárok na dvouletou záruku pouze na sluchátka, nicméně jsme se nesetkali s případem, že by někdo podruhé reklamoval už jednou vyměněné příslušenství.

Tato závada se jako jedna z mála projevila u všech tří zkoumaných značek. Celkem bylo uznáno 5 reklamací, což je 2,6% z celkového počtu prodaných přístrojů a 12,5% ze všech reklamací.

Z dlouhodobého hlediska je znát snaha výrobců dodávat kvalitnější sluchátka ke svým výrobkům. Co se týče kvality hudebního přednesu, sluchátka na něm mají poměrně velký podíl (subjektivně se hovoří o třetině až polovině). A při nákupu to jsou velice často právě

dodávaná sluchátka, se kterými si zákazník přístroj vyzkouší a podle poslechu se rozhodne, který přístroj zakoupí.

#### **Závada „F“ – Porucha elektronické části přístroje (opraveno)**

Tato závada se projevuje tím, že některá funkce přístroje nepracuje správně, například nefunguje FM rádio nebo koncový zesilovač, případně se přístroj vůbec nezapne. Pokud to není způsobeno tím, že by uživatel svévolně zasahoval do vnitřního zapojení, tak se jedná prakticky vždy o závadu, na kterou se vztahují záruční podmínky.

Je to jedna ze tří závad, která se projevila u všech tří zkoumaných značek. Bohužel z protokolů servisu nelze dohledat, jaká konkrétní část přístroje měla závadu. Nicméně se můžeme domnívat, že oprava nebyla příliš složitá, jinak by servis řešil takovou reklamaci výměnou za nový kus. Ze všech zkoumaných přehrávačů se tato chyba vyskytla u 3 kusů, což je 1,6% a ze všech reklamovaných 7,5%.

#### **Závada „G“ – Závada v mechanické části přístroje (opraveno)**

Pokud se na přístroji objeví taková chyba, tak na ni uživatel přijde velmi rychle. Je způsobena převážně nepřesnostmi při výrobě krytů, posuvných dílů a jiných částí. Často taková chyba nevede k nemožnosti používat přístroj, nicméně je nepříjemná. Přístroj může časem ztratit soudržnost dílů a úplně se rozpadnout.

Vzhledem k povaze takové závady je reklamáce téměř vždy uznána. Nicméně je pravdou, že se vyskytuje jen u levnějších výrobců, jejichž zástupcem je v mém výzkumu firma Smarton. U ní se vyskytly všechny tyto závady, jednalo se o 2 kusy, což je 1,1% z celkového počtu prodaných přístrojů a 5,0% ze všech reklamovaných kusů.

#### **Závada „J“ – Chyba USB PCB**

Je to porucha, která by šla zahrnout do souboru poruch elektronické části přístroje, nicméně v protokolu servisu se objevil tento popis závady. Přístroj po připojení k počítači se sice nabíjel, nicméně softwarově nebylo rozpoznáno žádné nové zařízení. Tímto způsobem nebylo možné do paměti přehrávače nahrát žádný nový soubor a uživatel byl odkázán pouze na skladby, které jsou na zkoušku nahrány v každém přístroji.

Servis uznal tuto závadu jako záruční a vyměnil USB sběrnici v přístroji. Jednalo se o jediný kus ze všech zkoumaných přístrojů, což je 0,5% a ze všech reklamovaných 2,5%.

### **4.3 Servisem neuznané závady**

V těchto případech je ze strany servisu prokázáno, že porucha na přístroji vznikla přičiněním uživatele. Nicméně vzhledem k malým nákladům na náhradní díly (a to hlavně u levnějších přístrojů) se často stává, že ze strany servisu je zřejmá tolerance a často chybu opraví v rámci dobrých vztahů se zákazníkem. To je však doprovázeno upozorněním, že další oprava již bude placená. To má odradit od dalších nepravoplatných reklamací.

#### **Závada „C“ – Chyba firmware (opraveno)**

Tato porucha má stejné důvody a průběh jako již výše zmíněná. Jediným rozdílem je to, že podle vyjádření servisu bylo možné, aby uživatel opravil firmware pomocí volně získatelné aplikace. Z toho důvodu nebyla závada uznána jako záruční, nicméně vzhledem k jednoduchosti opravy se přístroj vrátil s přehraným firmwarem.

Tato porucha se opět projevila pouze u přístrojů od firmy Smarton a jednalo se celkem o 8 kusů. To je 4,2% z celkového množství a 20,0% ze všech reklamovaných kusů. Opět je na vině relativně nestabilní firmware, který není schopen ustát některé nestandardní situace. Výrobce si je nejspíše této slabiny vědom, protože jako jediný výrobce přikládá software na obnovení firmwaru na CD v balení přístroje, a uživatel ho nemusí hledat na internetu jako u konkurence.

#### **Závada „E“ – Nefunkční sluchátka (vyměněno)**

Zde se opět porucha projevuje nefunkčností jednoho, nebo obou sluchátek. Servis však povahu této závady řešil tak, že se jednalo o chybu uživatele. K tomu může celkem jednoduše dojít, pokud se přehrávač nosí v menší kapse a přívod sluchátek je stále ohnut do ostrého úhlu. Časem se tak může přerušit vedení jednoho nebo obou kanálů, či dokonce může dojít k vyvrácení konektoru.

I přesto, že se na tyto případy nevztahovaly záruční podmínky, vzhledem k malé ceně tohoto příslušenství servis vydal nový kus. Celkem se jednalo o 4 případy, což tvoří 2,1% ze všech prodaných přístrojů a 10% ze souboru reklamací.

#### **Závada „H“ – Přístroj nereaguje (neprojevilo se)**

U této poruchy opět nelze s určitostí říct, čím je způsobena. Často se projeví tak, že přístroj nelze zapnout a nereaguje na jakékoliv povely. Můžeme se jen domnívat, že se jedná o časově omezenou poruchu firmwaru, napájení, nebo dobíjení článku. K vyřešení poruchy je

potřeba vyjmout napájecí článek na den a odpojený přístroj se tak vyresetoval. Pro jistotu jsme všechny tyto přístroje posílali na servis. Podle vyjádření servisu byly tyto dodané přístroj v pořádku a bez problémů jej šlo zapnout, čímž byla reklamáce zamítnuta.

Celkem se tak jednalo o 2 přístroje, což je 1,1% z celkového počtu a 5,0% ze všech reklamovaných přístrojů.

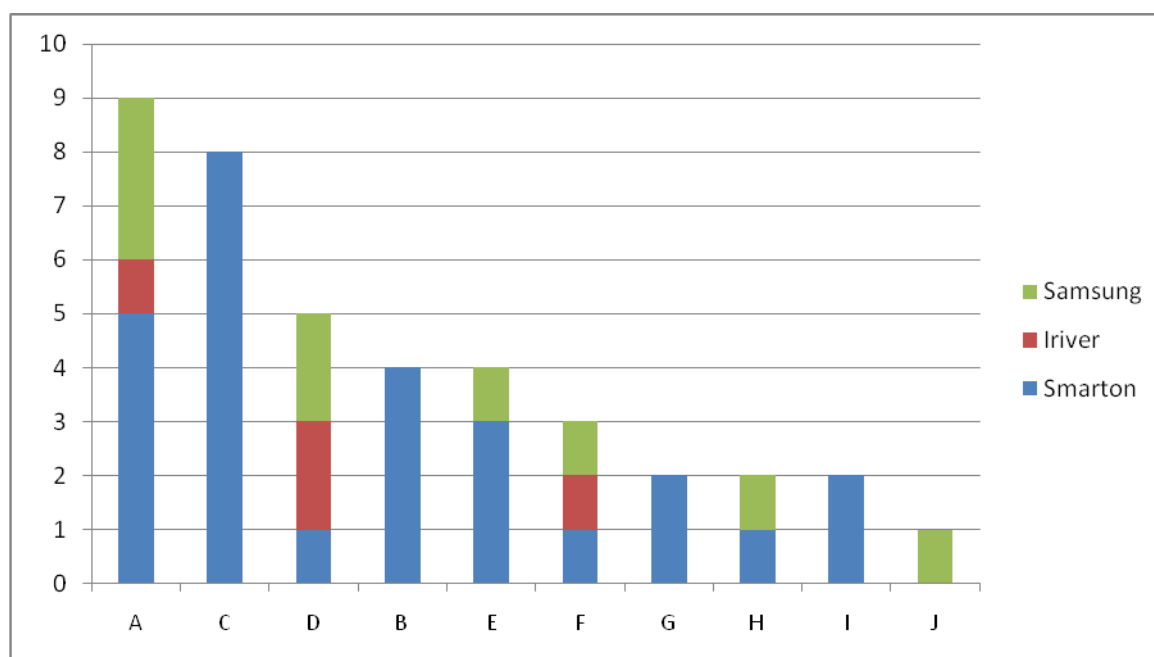
### **Závada „I“ – Nefunkční tlačítka (opraveno)**

Tato porucha se projevila pouze u několika kusů. Zákazník reklamoval propadlá tlačítka, díky čemuž nebylo možné přístroj ovládat. Servis však zaujal stanovisko, že poškození vzniklo v důsledku velkého tlaku a namáhání tlačítek, které nemohlo vzniknout běžným používáním přístroje. I přesto, že byla reklamáce zamítnuta, servis vyměnil tlačítka za nová.

To se událo pouze u výrobce Smarton, kde je jeden z ovládacích prvků usazen znatelně mimo tělo a není tolik chráněn. Ostatní výrobci žádný takový prvek nemají a také netrpí touto poruchou.

Ze všech prodaných kusů se jednalo o 2 přístroje, což je 1,1% a ze všech reklamovaných 5,0%.

Po rozdělení těchto závad je možné sestavit předběžný graf, který nám ukáže počet jednotlivých závad a zároveň i rozložení poruch mezi zkoumané výrobce přístrojů.



*Graf 5 - Počet jednotlivých závad a rozdělení mezi výrobce*

## 5 Spolehlivost přístrojů

Rozdělením závad do 11 skupin (podle závady A až J) a dvou tříd (uznané a neuznané reklamace) jsem získal základ pro podrobnější porovnání přístrojů z pohledu jejich poruchovosti a spolehlivosti. Zároveň jdou tato data použít k seřazení závad, díky čemuž by bylo možné říci, na která řešení poruch by se měli výrobci soustředit, aby co nejlépe zužitkovali snahu vylepšit své produkty. K tomuto seřazení se velmi dobře hodí nástroj Paretova analýza (nebo také pravidlo 80/20).

### 5.1 Úvod do Paretovy analýzy

Na počátku této metody byla myšlenka italského ekonoma Vilfreda Pareta, který v roce 1897 přišel na to, že 80% bohatství země ovládá 20% lidí. Z toho postupně odvodil vztah mezi vynaloženým úsilím a následným efektem, kde tvrdil, že 20% všech našich činností přináší 80% zisku. Z toho vyplývá, že má smysl se zaměřit hlavně na ty činnosti, které mají největší efekt, místo toho, aby se člověk soustředil stejnou měrou na vše. Výsledky lze přehledně zobrazit v grafu jako Paretův diagram [5].

Toto pravidlo je velmi univerzální a lze je aplikovat nejen do teorie spolehlivosti, ale i do dalších oborů lidské společnosti, jako je např. ekonomie, sociologie, psychologie, apod. Zároveň je možné určit i jiné kritérium rozhodování, než je 80/20. Analýza nám řekne, o kolik se zlepší efektivita, pokud odstraníme třeba 40% příčin poruch [6]. Pro použití v této práci ale zůstanu u originálního pravidla 80/20.

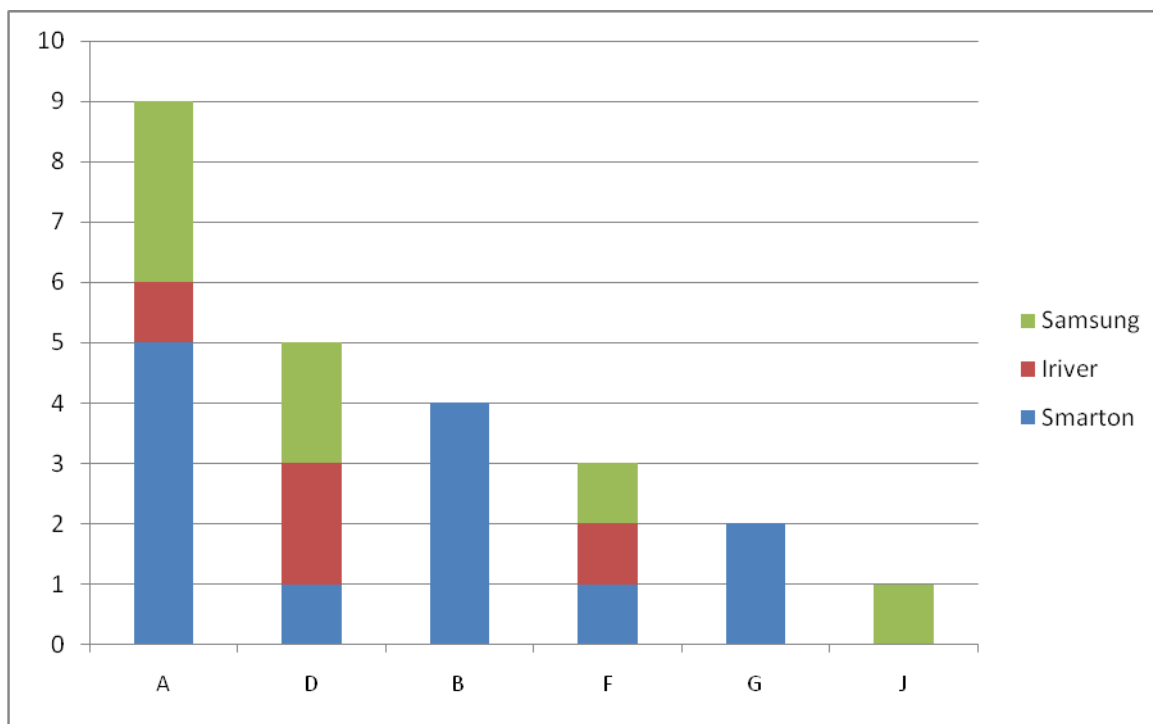
Pro moji práci má Paretova analýza význam jako nástroj zefektivnění snahy vylepšit produkty, které trpí nějakými poruchami. Říká nám, že pokud chceme vylepšit poruchovost přístrojů o 80%, stačí nám zabývat se pouze 20% nejčastějších závad. Budu toto pravidlo aplikovat na vybrané výrobky jednotlivých značek.

### 5.2 Uspořádání dat

Při použití Paretovy analýzy je potřeba sesbíraná data zbavit nepotřebných částí, rozdělit a poté seřadit podle četnosti výskytů negativních vlivů.

Co se týče vyčištění dat, tak v našem případě bychom neměli uvažovat data v případech, kdy servis rozhodl, že se nejedná o záruční opravu. Tyto závady nebyly způsobeny vadou vlastního přístroje, ale některým z vlivů, na který není přístroj stavěn, za což výrobce nenese žádnou odpovědnost. Z toho důvodu se už od začátku této práce pečlivě snažím rozlišovat mezi uznanou a neuznanou reklamací, a i proto se může zdát, že jsem závady

rozdělil na zbytečně velký počet skupin. Nyní toho můžu využít a vyřadit ty skupiny, které nebyly uznány servisem jako záruční. V dalším výzkumu tak budu pracovat se šesti skupinami závad (a to konkrétně skupiny A, B, D, F, G a J).



*Graf 6 - Počet jednotlivých závad uznávaných jako oprávněná reklamace a rozdělení mezi výrobce*

Samozřejmě každý dobrý výrobce se zabývá poruchami svého produktu, proto musí být data přehledně rozdělena, aby šlo u každé závady rozlišit, u kterého výrobce se projevila. Zároveň toto rozdělení slouží i pro porovnání jednotlivých firem, jejichž výrobky zkoumáme.

Abychom mohli co nejjednodušeji aplikovat Paretovu analýzu, potřebujeme zjistit, kterými poruchami se budeme zabývat, aby naše snažení bylo co nejefektivnější. Zde existuje několik variant jak na tuto problematiku pohlížet a jaké zvolit kritérium. Nejčastěji se bere v potaz výskyt, četnost nebo váha poruchy, ale mohou být i jiné aspekty. Vzhledem k tomu, že všechny projevené závady způsobily kompletní selhání přístroje a nemožnost jeho používání, a s přihlédnutím k charakteru nasbíraných dat jsem zvolil jako kritérium četnost výskytu jednotlivých závad. Tím dostanu následující tabulky:



*Tabulka 3 - Seřazení četností závad u přístrojů Iriver T60*

Závada	Počet kusů
D	2
A	1
F	1
B	0
G	0
J	0
Celkem	4

*Tabulka 4 - Seřazení četností závad u přístrojů Samsung YP-U3JZ/YP-U3JQ/YP-U3JA*

Závada	Počet kusů
A	3
D	2
F	1
J	1
B	0
G	0
Celkem	7

*Tabulka 5 - Seřazení četností závad u přístrojů Smarton SM 1620/1720*

Závada	Počet kusů
A	5
B	4
G	2
D	1
F	1
J	0
Celkem	13

Na první pohled je evidentní, že pořadí četností poruch se u jednotlivých výrobců liší. To se nám potvrzuje i výše v Grafu 6, kde výšky různě barevných částí sloupců nejsou zdaleka poměrově stejné. Pro kontrolu uvádím i součty počtu přístrojů podle výrobce, který musí souhlasit s Tabulkou 1 a buňkami o počtu uznaných reklamací.

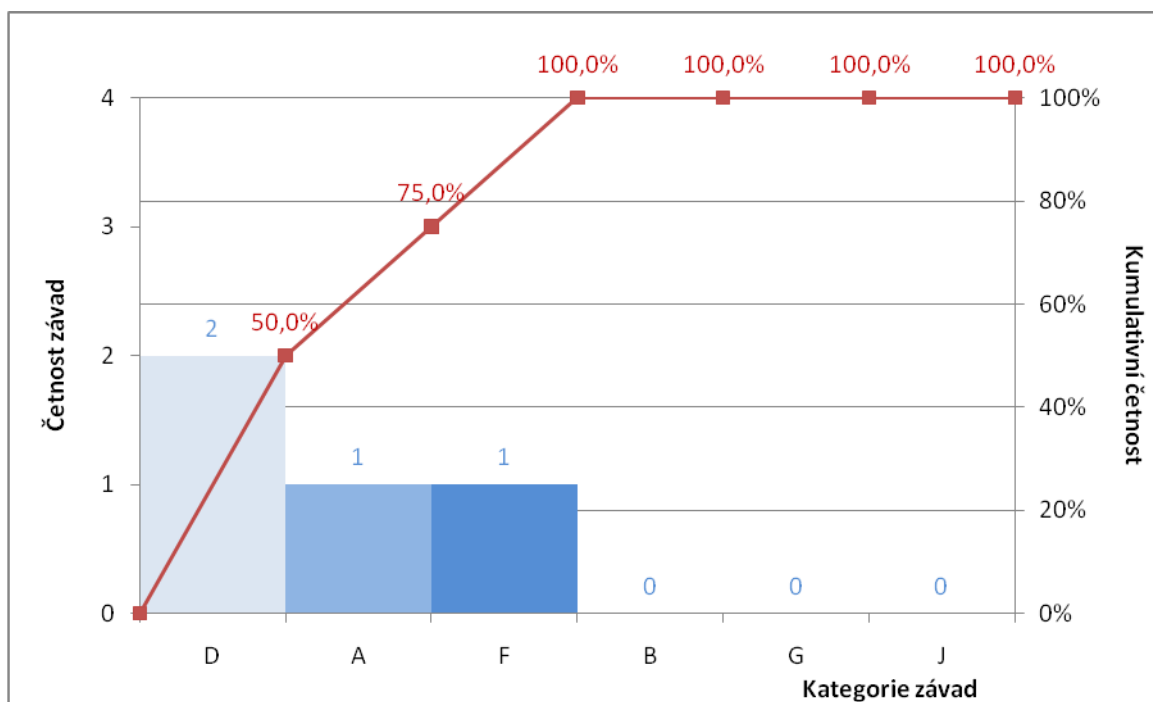
### **5.3 Paretův diagram**

V okamžiku, kdy jsou údaje seřazeny podle četnosti výskytu, lze přistoupit k vytvoření Paretova diagramu. Pro každého výrobce vytvořím graf zvlášť, a tak budu mít v každém

diagramu označeny nejzávažnější poruchy u každého producenta. V grafech se vyskytuje i Lorenzova křivka kumulativní četnosti, která nám znázorňuje kumulativní součet výskytu závad.

### 5.3.1 Analýza přístrojů Iriver T60

Ze všech prodaných přístrojů výrobce Iriver se závady projeví jen u 4 kusů (což je 7,273%) a všechny byly uznány jako oprávněná reklamacce. Zároveň se u přístroje objevily jen tři kategorie poruch. Paretův graf vypadá pak následovně:



*Graf 7 - Paretův diagram pro přístroje Iriver T60*

Jak je vidět z grafu, křivka kumulativní četnosti má svoji hodnotu 80% nad poslední kategorií závad. Znamená to tedy, pokud budeme chtít striktně dodržovat Paretovo pravidlo 80/20, že pro 80% zlepšení počtu poruch přístrojů tohoto výrobce se musíme zabývat všemi kategoriemi závad. Na první pohled tento výsledek může vypadat překvapivě, nicméně podle mého názoru to je důsledek už tak malé poruchovosti a nízkého počtu kategorií poruch. To by mělo být běžné u výrobce, který si snaží vytvářet pověst producenta kvalitních MP3 přehrávačů. Dá se také předpokládat, že i sám výrobce sledoval poruchy svých přístrojů, analyzoval je různými nástroji a jejich výsledky zapracoval do výrobního procesu. Pak se může lehce stát, že pokud chceme takto „vyladěný“ přístroj podrobit tak přísnému kritériu jako je pravidlo 80/20, daná analýza označí za nejdůležitější závady všechny známé.

Paretův digram označil tři kategorie závad jako ty, kterými se máme zabývat. Podle četnosti výskytu to jsou:

- Kategorie „D“ – nefunkční sluchátka u celkem 2 přístrojů
- Kategorie „A“ – neznámá závada a následný dobropis u celkem 1 přístroje
- Kategorie „F“ – porucha elektronické části přístroje u celkem 1 přístroje

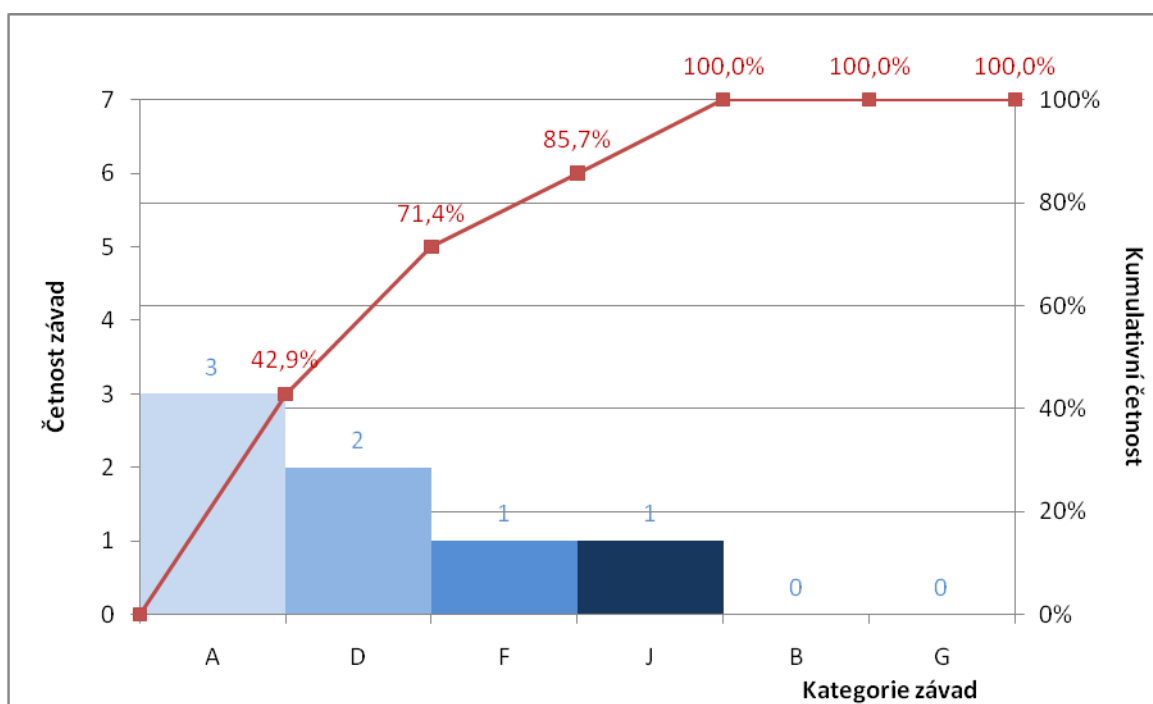
Už jenom vyřešením závad sluchátek by se celková poruchovost přístrojů Iriver snížila o polovinu. Tato problematika by určitě vydala na samostatný výzkum, proto zde uvedu nejčastější scénář poruchy. Jak již bylo zmíněno výše, konkrétně tento výrobce přikládá do balení ke svým produktům nižší modely sluchátek od společnosti Sennheiser. Přesto že jsou to mechanickým provedením poměrně kvalitní sluchátka, neuniknou častému poškození díky velkému namáhání kabelu hned za konektorem. To má za následek přerušení vodiče nebo stínění a tím pádem jedno ze sluchátek přestane hrát. Už umístění sluchátkového konektoru na nejmenší ploše přístroje je řešeno s ohledem na možnost poškození, aby se minimalizovala šance vylomení, např. při vkládání přístroje do kapsy. Aby bylo vkládání co nejpohodlnější, jsou sluchátka zakončena přímým 3,5mm Jack konektorem. Nicméně pokud má přístroj alespoň minimum prostoru, tak se v kapse „položí“ na delší hranu, a tak se kabel u konektoru ve většině případů ohne směrem k otvoru kapsy a začne jeho namáhání. V těchto případech by se podle mého názoru osvědčil úhlový konektor, který je už z výroby zahnutý a právě zahnutá část je zpevněna „krčkem“ z plastu. Pochopitelně by to měl být rozměrově menší konektor a úhel zahnutí by měl být spíše tupý, aby se nepřišlo o výhodu bezproblémového vkládání přístroje do kapsy. Otázkou zůstává nákladnost takového řešení, jelikož sám výrobce přístroje si sluchátka nevyrábí.

Bohužel závada kategorie „A“ nebyla servisem podrobněji zpracována a díky tomu nejsem schopen navrhnout žádná zlepšení. Není to ojedinělý jev, týká se to všech zkoumaných značek přístrojů.

Pod pojmem „porucha elektronické části“ má servis většinou na mysli, že došlo k závadě hardwaru přístroje. Přístroj pak má např. nedostupnou flash paměť, takže nemůže nic přehrávat, nebo je porucha na zapojení akumulátoru a přístroj nelze zapnout. Vzhledem k tomu, že přístroje jsou dnes běžně před expedicí z výroby testovány, musí k poruše dojít až při přepravě nebo při užívání. Určitým vylepšením by bylo zesílení kontaktů, případně přidání ochranné nevodivé vrstvy tištěného spoje, nicméně toto řešení je poněkud těžkopádné vzhledem k požadovaným kapesním rozměrům a nízké hmotnosti celého přístroje.

### 5.3.2 Analýza přístrojů Samsung YP-U3JZ/YP-U3JQ/YP-U3JA

U přístrojů Samsung je už Paretův diagram o něco zajímavější než u minulého výrobku. Ze všech prodaných kusů této značky byla reklamace úspěšně nárokována u 7 kusů (což je celkem 14,286%), které se vyskytly v celkem čtyřech kategoriích závad. Díky tomuto rozložení nestoupá kumulativní křivka tak strmě jako u výrobků firmy Iriver:



Graf 8 - Paretův diagram pro přístroje Samsung YP-U3JZ/YP-U3JQ/YP-U3JA

Lorenzova kumulativní křivka má hodnotu 80% nad třetí nejčastější závadou. Na první pohled to znamená, že se poslední kategorií nemusíme zabývat, a i tak se nám povede snížit poruchovost přístrojů o 80%. Nicméně poslední dvě kategorie závad mají stejnou četnost a v Paretově diagramu o jejich pořadí rozhodl výskyt v čase, který pro daný výzkum nehraje žádnou roli. Můžeme si proto vybrat, kterou kategorií se budeme zabývat. Samozřejmě se rozhodneme podle náročnosti řešení.

Paretův diagram ukázal pořadí závad, jejichž vyřešením se zvýší spolehlivost přístrojů o požadovanou hodnotu:

- Kategorie „A“ – neznámá závada a následný dobropis u celkem 3 přístrojů
- Kategorie „D“ – nefunkční sluchátka u celkem 2 přístrojů
- Kategorie „F“ – porucha elektronické části přístroje u celkem 1 přístroje
- Kategorie „J“ – chyba USB PCB u celkem 1 přístroje

Jak již bylo řečeno výše, není nutné se zabývat všemi čtyřmi závadami, ze dvou posledních se vybere ta, jejíž řešení je méně složité na výrobu.

U tří kusů výrobků firmy Samsung se projevila závada, jejíž opravu vyhodnotil servis jako prodělečnou. Z toho důvodu se dál nezabýval příčinou poruchy a přístroj byl dobropisován. Pro svůj výzkum nejsem schopen bez znalostí příčiny závady navrhnout jakákoliv opatření.

Pokud jde o poruchy sluchátek celkem ve dvou případech, zde je situace velice podobná jako u přístroje Iriver. Konektor pro jejich zapojení je umístěn na kratší straně těla přístroje tak, aby nedošlo ke zbytečnému páčení při vkládání přehrávače do kapsy. Dodávaná sluchátka mají opět rovný konektor typu 3,5mm Jack, takže tvoří pomyslné prodloužení ve směru největšího rozměru přehrávače. Výrobce tím docílil bezproblémového vkládání přístroje do kapes a pouzder a jejich vyjímání. Nicméně ve volnějším kapsách se přístroj otáčí do vodorovné polohy a kabel sluchátek je namáhán ohybem v krčku za konektorem. U obou reklamací si zákazníci stěžovali, že jim čím dál častěji vypadával zvuk v jednom sluchátku. To je způsobeno postupným přerušením vodiče nebo stínění na delší straně ohybu. V neprospěch přístroje hovoří i jeho délka, oproti konkurenci je jeho rozměr ve směru konektoru nejdelší, takže hrozí, že se kabel za konektorem bude namáhat i ve větších kapsách. Navrhované řešení je shodné s dříve zmíněnými úpravami u přístrojů Iriver. Konektor v samotném těle přehrávače by podle mého názoru měl zůstat na původním místě, ale mělo by být pozměněno zakončení sluchátek. Úhlový 3,5mm Jack konektor zpevněný i v místě ohybu kabelu sluchátek by mohl být lepší variantou. Avšak je zapotřebí zamyslet se i nad vlastním natočením konektoru po zapojení. V některých směrech by mohl vzhledem k malé tloušťce přístroje překážet při manipulaci.

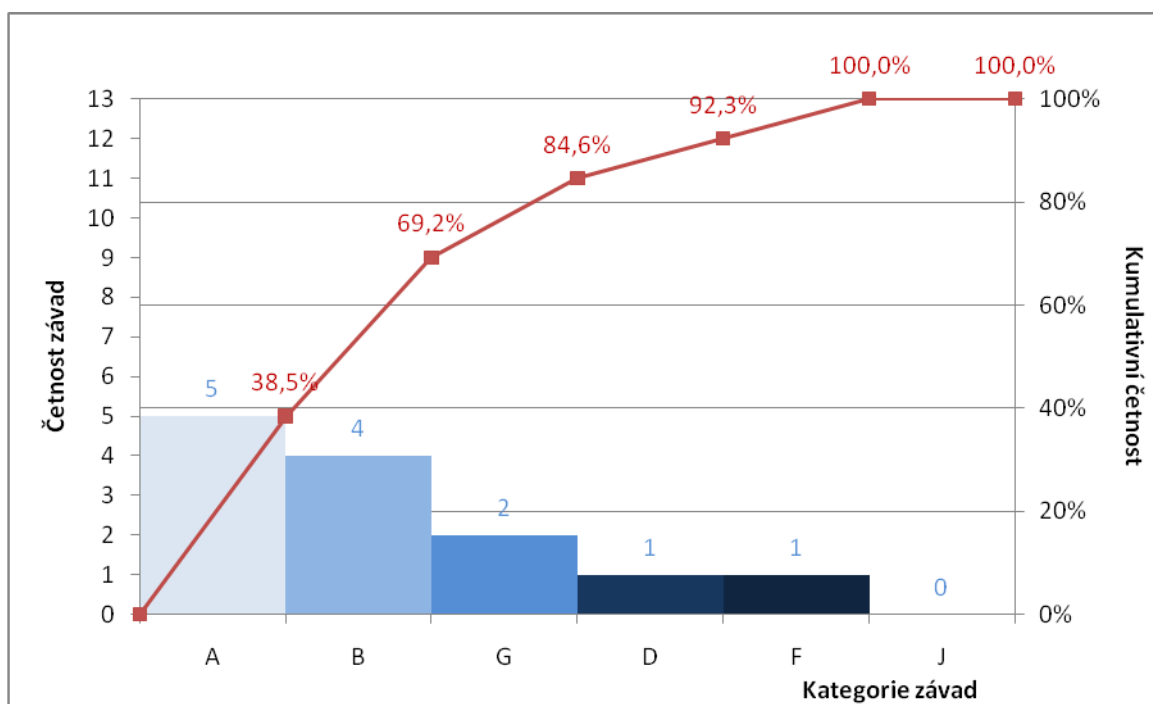
Pokud jde o třetí nejzávažnější poruchu, kterou lze řešit s nejmenším úsilím, byla v této práci vybrána kategorie „J“ – chyba USB PCB. Oproti poruše elektronické části přístroje (která byla popsána už u minulého přístroje) není tato závada tak obecná a dovoluje soustředit se přímo na jedinou součástku.

U zkoumaných výrobků firmy Samsung je na těle přímo USB „A“ konektor, který dovoluje připojit přehrávač přímo k počítači nebo jinému zařízení. Z důvodu úspory místa je vysouvací. Výrobce si tak mohl dovolit vypustit kryt konektoru, který brání jeho poškození. Na druhou stranu výrobce potřeboval ušetřit místo, aby přístroj mohl být co nejmenší, a tak konektor postrádá stínění (kovová část, která je běžně vidět u plnohodnotného konektoru), které zároveň chrání čtyři kontakty portu. Vysunutím se tak naplno odhalí plastová ploška a na ní jsou přímo vidět jednotlivé konektory vodičů, které mohou být jednoduše poškozeny.

Druhým slabým místem je pohyblivost konektoru – uvnitř těla může dojít přerušení kontaktu vlivem opotřebení plastového lůžka. Řešením by byla výměna za klasický plnohodnotný konektor a to včetně ochranného plastového krytu. Nicméně by to znamenalo přepracovat celý design výrobku, který je ceněn především pro svou minimální tloušťku. Z tohoto pohledu by bylo možné zamyslet se nad usazením konektoru typu mini USB „A“ nebo některou z jeho variant. Zde by produkt přišel o výhodu možnosti připojení k PC nebo jinému přístroji bez nutnosti použít propojovací kabel.

### 5.3.3 Analýza přístrojů Smarton SM162/1720

U posledního výrobce bylo oprávněně reklamováno 13 kusů ze všech prodaných přístrojů této značky (což tvoří 15,116%). Projevilo se tu celkem 5 kategorií závad, což je více než u ostatních značek. Zároveň se zde projevily některé kategorie poruch, které se u ostatních výrobců nevyskytly. Paretův diagram vypadá následovně:



Graf 9 - Paretův diagram pro přístroje Smarton SM 1620/1720

Z grafu vyplývá, že pro zvýšení spolehlivosti o alespoň 80% je třeba zabývat se prvními třemi kategoriemi poruch. Velice zajímavé je, že se do této skupiny nedostala kategorie „D“ a „F“, které hrály velice významnou roli u ostatních výrobců. Do jisté míry to může být přisuzováno technické jednoduchosti těchto levných přehrávačů. Konkrétní kategorie k řešení jsou následující:

- Kategorie „A“ – neznámá závada a následný dobropis u celkem 5 přístrojů
- Kategorie „B“ – chyba firmware celkem u 4 přístrojů
- Kategorie „G“ – závada v mechanické části přístroje celkem u 2 přístrojů

Podobně jako u výrobků firmy Samsung i produkty společnosti Smarton mají na prvním místě v četnosti poruchu, kterou servis vyhodnotil jako nerentabilní na opravu a přístroj dobropisoval. Bohužel nebylo možno žádným způsobem se dopátrat skutečné příčiny závady.

Poměrně zajímavým zjištěním bylo, že mezi třemi nejčastějšími závadami byla porucha firmware. Ta je dnes brána jako znak nedokončeného nebo extrémně levného přístroje. Jeho vývoj není až tak pracný a řádné doladění a testování firmware bývá běžné u většiny velkých výrobců přehrávačů. Pokud se přeci jen během prodeje objeví nějaká chyba, často jsou vydávány aktualizace, které si uživatel může zdarma stáhnout z internetu a sám odstranit některou z drobných chyb. Výrobce Smarton se na tuto problematiku snažil jít jinak a do balení k přístroji přibalil CD s programem pro přehrání firmwaru, avšak během prodeje nevydal žádnou aktualizaci, která by napravila některé nedostatky, takže uživatel do přístroje neustále nahrával tutéž verzi včetně již známých chyb. Firmware měl obrovské problémy zejména ve dvou případech. Tím prvním bylo odpojení přístroje od počítače, pokud byla přenášena data. Po následném zapnutí přehrávač „zamrzl“ na úvodní obrazovce a nešlo s ním dál pracovat. Na druhou stranu je pravda, že v návodech všech přehrávačů je upozornění na správné odpojení, takže to lze považovat za uživatelskou chybu. Nicméně firmware u konkurenčních značek se v takové situaci chová rozhodně stabilněji. Druhým kritickým okamžikem je zakolísání napětí zdroje. U většiny přehrávačů je dána bezpečná hranice nízkého napětí (která také závisí na typu použitých článků), při které firmware přístroj bezpečně vypne. Bohužel u výrobků firmy Smarton se přístroj při poklesu napětí pod minimální mez „natvrdo“ vypíná, což má za následek problémy s opětovným spuštěním po výměně článku. Opět se jedná o záležitost, která se u konkurenčních přístrojů prakticky nevyskytuje. Jako řešení by bylo na místě buď přepracovat celý firmware, nebo vytvořit upgrade, který by odstranil aspoň tato dvě nezávažnější selhání. Z pohledu uživatele se jedná o celkem nepříjemnou závadu, jelikož se může vyskytnout prakticky kdykoliv a ne vždy je odstranitelná pomocí přiloženého CD.

Poslední kategorie „G“ – závada v mechanické části přístroje se také objevuje pouze u výrobků Smarton. Podle mého názoru je hlavní příčinou snaha o co největší snížení výrobních nákladů. Ve dvou případech, kdy se tato porucha objevila, se jednalo o špatný rozměr některé z plastových částí těla přístroje. To mělo za následek nedoléhání některých prvků a tím pádem

jejich částečnou nefunkčnost. V jednom případě neseděl plastový kryt USB portu, takže neplnil svou funkci ochrany. V druhém případě nedoléhala některá plastová tlačítka na tištěný spoj a přístroj tak nešlo ovládat. Tyto drobné výchyly v rozměrech plastových částí vznikají levnějším způsobem výroby jednotlivých výlisků. I přesto, že dnes nejsou přesnější způsoby lisování plastů o tolik dražší, výrobce se snažil stlačit cenu výrobků na minimum a tak zvětšil pravděpodobnost výskytu této závady.

U statistiky těchto přístrojů by stála za zdůraznění ještě jedna zajímavost. Tou je nezvyklý poměr mezi uznanými a neuznanými reklamacemi. U Smartonu jako u jediného zkoumaného výrobce bylo více neuznaných reklamací (přibližně 51,85% ze všech reklamací) než těch uznaných. Velký podíl na této skutečnosti má kategorie poruchy „C“ – chyba firmwaru, která podle vyjádření servisu šla vyřešit pomocí programu na obnovu firmwaru přikládaného do balení přístroje na CD. Příčiny a důsledky jsou stejné jako u podobné reklamace, kterou servis uznával jako oprávněnou. Jediným rozdílem bylo to, že poškození firmwaru nezasáhlo část, která umožňuje komunikaci s počítačem, takže přístroj se po připojení do USB portu hlásil jako velkokapacitní úložiště a bylo tedy možné použít software pro přehrávání firmwaru. Takové jednání nebývá u výrobců běžné, nestabilita firmwaru byla výrobcem očividně známá a tímto způsobem se snažil vyhnout co největšímu počtu reklamací této závady. Na druhou stranu, pokud se přístroj dostal na servis, byl vždy opraven, aniž by bylo požadováno proplacení provedené práce. Některé takto poškozené přehrávače se povedlo opravit přímo i na našem pracovišti, bohužel o těchto opravách neexistují žádné ověřitelné záznamy, takže je nelze do tohoto výzkumu zahrnout.

#### **5.4 Porovnání jednotlivých značek přehrávačů**

Jedním z prvních porovnání spolehlivosti je už samotné procento reklamací. To lze vyčíst už z Tabulky 1 – Statistika reklamací MP3 přístrojů. Pro tuto práci jsou zajímavé především poruchy spadající do uznaných reklamací, protože příčinami ostatních poruch nebyla podle servisu výrobní vada. Z porovnání je evidentní velice nízká poruchovost přehrávačů značky Iriver (reklamovaných přístrojů bylo pouze 7,273%). Jak už bylo zmíněno dříve, firma Iriver si velmi zakládá na spolehlivosti a kvalitě svých výrobků, takže tato skutečnost není příliš překvapující. Nicméně se ukázalo, že oproti konkurenčním výrobkům, které byly pro tuto práci vybrány, má téměř dvakrát menší poruchovost. Konkurenční přístroje mají velmi podobnou poruchovost, u Samsungů to je 14,286% a u Smartonu 15,116%. Tato skutečnost je do jisté míry překvapující, neboť výrobky firmy Samsung byly



kvalitou považovány za přímého konkurenta přehrávačů Iriver. Na druhou stranu je nutné zdůraznit fakt, že těmito přístroji Samsung na trh s MP3 přehrávači teprve vstupoval, takže při vývoji chyběly zkušenosti, které Iriver získal svým dlouhodobým zaměřením pouze na přenosné přehrávače. Od výrobků firmy Smarton se očekávalo, že budou důstojně reprezentovat vzorek nejlevnějších výrobků. Při výzkumu vypadalo číslo přístrojů dodaných na opravu velice hrozivě, nicméně díky skutečnosti, že těsná nadpoloviční většina závad nebyla posouzena jako výrobní vada, výsledné procento poruchovosti dopadlo velice podobně jako konkurenční firmy Samsung.

### **5.5 Ekonomické zhodnocení přístrojů**

Samozřejmě každá reklamace, kterou musí výrobce řešit na své náklady, snižuje celkový zisk z prodeje těchto přístrojů. Z pohledu producentů jde o hledání ideálního průniku výrobní ceny a spolehlivosti těchto přehrávačů. Jak se ukázalo v Grafu 4, jednoznačně v prodejnosti vedou levné přístroje. To ale nemusí znamenat, že výrobce levných přístrojů má z této produkce největší ekonomický užitek.

Je důležité si uvědomit, co všechno se promítne do výdajů výrobce. Každá reklamace (i třeba neoprávněná) má své náklady, zahrnují zaplacení přepravy přístroje na servis a zpátky k prodejci a zaplacení servisního technika, který ji posuzuje. Zde bych zdůraznil, že u těchto nákladů nehraje roli prodejní cena přístroje. Z toho vyplývá, že i neuznaná reklamace má velký dopad na výdaje producenta. K tomu je potřeba přičíst náklady uznaných reklamací, kde je potřeba zaplatit další práci technika a náhradní díly.

Ze všech porovnávaných značek výrobků je dnes na trhu s MP3 přehrávači už jen firma Iriver. Zbylé dvě značky opustily trh s těmito přístroji, ale dál se věnují výrobě spotřební elektroniky. To má souvislost i s ekonomickým přínosem pro jednotlivé producenty. Pokud by jejich přístroje přinášely velký zisk, tak není důvod ke stažení z tak zajímavého trhu s elektrospotřebiči. Ale právě tyto dva výrobci měli poměrně velký relativní počet reklamací, což jejich zisk snížilo. U společnosti Smarton bylo (oprávněně i neoprávněně) reklamováno 31,395% přehrávačů. To znamená, že téměř každý třetí přehrávač absolvoval cestu na servis, kde byl posouzen technikem a cestu zpátky. Podobná situace byla i u značky Samsung, kde tyto náklady pokrývali 18,367% přístrojů, což je přibližně každý pátý kus. Naproti tomu Iriver měl pouze 7,273% reklamovaných přehrávačů a tak jen přibližně každý čtrnáctý kus byl poslán na servis. Za zmínku stojí, že všechny tyto reklamace byly posouzeny jako oprávněné, což rozhodně neplatí u předchozích dvou výrobců.

I když je reklamace neoprávněná, tak servis v některých případech opraví na vlastní náklady. To zvýšilo výdaje u značky Smarton, kde servis takto rozhodl u 15,116% přístrojů. Nutno ale podotknout, že tyto závady jsou velice často jednoduché na opravu. Jedná se často o výměnu sluchátek, nebo přehrání firmwaru, takže náklady na jeden takto opravený přístroj nejsou až tak velké. U společnosti Samsung se totéž týkalo 2,071% přístrojů.

Vlastní oprava přístrojů při uznané reklamaci může mít obrovský rozsah výše nákladů, které jsou rozdílné případ od případu. Někdy se jedná o drobnost, která jde opravit během pár minut, jindy je porucha natolik závažná, že je výhodnější vydat nový kus přístroje. Obecně ale platí přímá úměra o počtu reklamovaných přístrojů a vyšších celkových nákladech. U Smartonu to bylo celkem 15,116% přístrojů, u Samsungu 14,286% a u Iriveru 7,273%.

Z celkových čísel je znát, že z vybraných přístrojů má nejmenší náklady na řešení oprav značka Iriver. Za rozhodující efekt považuji to, že náklady na přepravu a posouzení oprávněnosti reklamace jsou u všech značek úplně stejné a tak jejich nadměrné množství může srazit zisk i výborně prodejného přístroje. Náklady na vlastní opravu jsou podobné, liší se pouze v ceně náhradních dílů, kdy u kvalitnějších přístrojů jsou součástky o něco dražší. Nicméně tento rozdíl ve výsledku nehraje žádnou roli, vzhledem obrovskému rozdílu v relativních počtech oprávněných a neoprávněných reklamací. Z toho plyne závěr, že za předpokladu alespoň dobré prodejnosti přístroje je pro výrobce ekonomicky výhodnější produkovat spolehlivější, ale dražší přístroje. Samozřejmě je potřeba brát v potaz i dopad příliš vysoké ceny na prodejnost.

## 6 Závěr

Jak bylo zmíněno v úvodu, většina lidí se dnes rozhoduje při nakupování takovýchto přístrojů podle poměru ceny a kvality. Samozřejmě v tomto rozhodovacím procesu hraje roli i zamýšlené použití, náročnost budoucího uživatele a spousta jiných okolností. Ale všechny uživatele spojuje požadavek, aby si mohli svůj budoucí přístroj užívat, aniž by byli omezováni výrobními vadami. Je velmi rozšířený názor, že značka je jistou zárukou spolehlivosti, když takový přístroj pak stojí více. Na druhé straně k levnějším a neznačkovým přehrávačům panuje jistá nedůvěra. Jak ukázala tato práce, nemusí to být zcela pravdivá domněnka.

Paretova analýza nám potvrdila výsledky, které naznačila statistika poruchovosti. Při aplikování této analýzy na kategorie poruch u přehrávačů Iriver označila za důležité všechny zaznamenané závady. Tento výsledek znamená, že přístroj má tak vysokou spolehlivost, že její další zvyšování o 80% už znamená vyřešit všechny známé závady. Dá se předpokládat, že je to výsledkem pečlivé statistiky ze strany výrobce, který neustále sleduje poruchy na svých produktech a snaží se z nich v dalších modelech poučit. U výrobce Samsung je už situace poněkud jiná a Paretův diagram je o něco zajímavější. Jako důležité byly označeny tři závady, z nichž u poslední jsme díky shodné četnosti mohli vybrat tu méně nákladnou na řešení. Za zmínku stojí, že se v závadách objevila porucha USB konektoru, kterou by bylo možno označit za poněkud „dětskou nemoc“ plynoucí z nezkušenosti výrobce přenosných přehrávačů. U výrobků značky Smarton se mezi důležitými závadami objevily kategorie, které se až na jednu u jiných výrobců nevyskytují. Právě ty by mohly být označeny za relativně primitivní a jejich příčinou je zřejmě snaha ušetřit při vývoji a výrobě. Velice zajímavý je i vztah výrobce k poruchám firmwaru. Je neobvyklé, že část nedostatků nechává řešit zákazníka. Tím potvrdil svoji pozici levného výrobce, který se snaží udržet svůj produkt na rozumné hladině poruchovosti.

Potvrdilo se, že značkový přístroj (v rámci trhu přehrávačů), jehož výrobce má bohaté zkušenosti s výrobou MP3 přehrávačů, má opravdu vysokou spolehlivost a některé závady, které se objevily, mají komplikované řešení. Ovšem překvapením byly výrobky světového producenta elektroniky, který se jimi chtěl prosadit v dalším odvětví. Očekávání byla vysoká, nicméně se ukázalo, že bez předchozích zkušeností je velice obtížné vyrobit přístroj, který by dokázal konkurovat špičce v oboru. Spolehlivostí se dokonce přiblížil nejlevnějším produktům neznámého a levného producenta přehrávačů. Společně mají tito výrobci i to, že nevyvinuli žádné další modely a prakticky zmizeli z trhu s MP3 přehrávači.

Jednou z výhod tohoto výzkumu je relativně dlouhá doba pozorování. Zkoumané přístroje jsem si vybral v době, kdy přicházely na trh, a pro objektivní dokončení jsem výzkum zakončil po uplynutí záruční doby posledního prodaného kusu přehrávače. Tento odstup jde využít pro porovnání navrhovaných řešení a skutečného vývoje přehrávačů. Společnost Iriver, který jako jediný ze zkoumaných výrobců zůstal na trhu, přišel v roce 2009 s novým modelem Iriver T8. Jedná se již o modernější přístroj, který je do jisté míry podobný zkoumaným výrobkům firmy Samsung. Můžeme se domnívat, že se Iriver poučil z neúspěchu konkurence a vybavil přístroj pevným USB portem krytým plastovou krytkou a zapustil drobné ovládací prvky více do těla přístroje, aby se minimalizovala šance jejich vytržení. Nicméně zdířka pro připojení sluchátek je umístěna stejně a model sluchátek se nezměnil, takže stále hrozí jejich poškození. Z pohledu této práce se Iriver poučil z nejkritičtějších poruch, které by mohly jeho nové výrobky ohrozit a má předpoklady si udržet pozici světové špičky na trhu s MP3 přehrávači. Nakolik se ale tento předpoklad vyplní a jak se bude vyvíjet spolehlivost nových modelů, ukáže až budoucnost.

## Seznam použitých zdrojů

- [1] Fast ČR, a.s., [www.fastcr.cz](http://www.fastcr.cz)
- [2] Fast ČR, a.s., [www.fastcr.cz](http://www.fastcr.cz)
- [3] Fast ČR, a.s., [www.fastcr.cz](http://www.fastcr.cz)
- [4] FUCHS P., VALIŠ D., CHUDOBA, J., KAMENICKÝ J., ZAJÍČEK J.: *Řízení spolehlivosti*, skripta Liberec 2006
- [5] LORENC, M.: *Paretova analýza* [online] 2007-2001  
(url: <http://lorenc.info/3MA381/graf-paretova-analyza.htm>)
- [6] STŘELEČ, J.: *Metody kvality, systém kvality – Paretova analýza* [online]  
(url: <http://www.vlastnicesta.cz/akademie/kvalita-system-kvality/kvalita-system-kvality-metody/paretova-analyza/>)